

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-262473

(43)Date of publication of application : 13.09.2002

(51)Int.Cl.

H02J 7/14

H01M 10/44

H02J 7/10

(21)Application number : 2001-055058

(71)Applicant : SHIMANO INC

(22)Date of filing : 28.02.2001

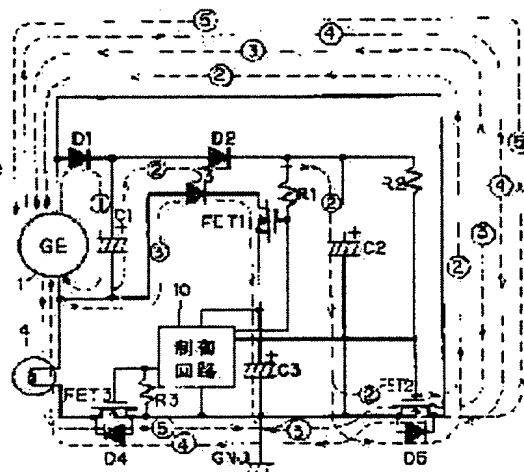
(72)Inventor : UNO KOJI

## (54) CHARGING CONTROL CIRCUIT FOR BICYCLE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To stably supply power to an electric unit while a lamp for bicycle is lit.

**SOLUTION:** The charging control circuit for bicycle receives power from a dynamo 1 and makes lighting control of the lamp 4 and charging control to the charging device. The charging control circuit has a first switching means 5 which is disposed between the dynamo 1 and the lamp 4, a storage battery C3 which is charged by the dynamo 1, a rectifying circuit 2 which is disposed between the dynamo 1 and the storage battery C3, a charging voltage detection means which detects the charging voltage of the storage battery C3, and a control means which intermittently makes supplies power to the lamp by making on/off control of the first switching means 5 according to the charging voltage detected by the charging voltage detection means.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The charge control circuit for bicycles which is characterized by providing the following and which performs lighting control of a lamp and charge control to charging equipment in response to the power from the DYNAMO for bicycles. The 1st switching means prepared between the aforementioned DYNAMO and the lamp. The battery charger charged by the aforementioned DYNAMO. The rectifier circuit prepared between the aforementioned DYNAMO and the battery charger. A charge voltage detection means to detect the charge voltage of the aforementioned battery charger, and control means, to which respond to the charge voltage value detected with the aforementioned charge voltage detection means, turn on the 1st switching means of the above, carry out OFF control, and the electric power supply to the aforementioned lamp is made to perform intermittently.

[Claim 2] The aforementioned control means are charge control circuits for bicycles according to claim 1 which are what turns on the electric power supply to the aforementioned lamp, and carries out OFF control for every half period of the output voltage of the aforementioned DYNAMO.

[Claim 3] The charge control circuit for bicycles according to claim 1 or 2 further equipped with the 2nd switching means prepared between the aforementioned rectifier circuit and the battery charger, and the 2nd switch control means for controlling ON of the 2nd switching means of the above, and OFF.

[Claim 4] The charge control circuit for bicycles according to claim 3 characterized by providing the following. It is the 1st capacitor by which the 2nd switching means of the above are transistor elements by which ON and OFF are controlled by voltage impressed to the gate, and the aforementioned 2nd switch control means are charged by the current of the positive side half period of the aforementioned DYNAMO outputs. The 2nd capacitor which impresses charge voltage to the gate of the aforementioned transistor while charging by the current of a negative side half period, and the current from the 1st capacitor of the above.

[Claim 5] The aforementioned battery charger is a charge control circuit for bicycles given in either of the claims 1-4 which is a capacitor element.

[Claim 6] It is a charge control circuit for bicycles given in either of the claims 1-5 which is what controls the voltage which the 1st switching means of the above are transistor elements by which ON and OFF are controlled by voltage impressed to the gate, and impresses the aforementioned control means to the gate of the aforementioned transistor element with the charge voltage of the aforementioned battery charger.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

## [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] this invention relates to the charge control circuit for bicycles, and the charge control circuit for the bicycles which perform lighting control of a lamp and charge control to charging equipment especially in response to the fact that the power from the DYNAMO for bicycles.

[0002]

[Description of the Prior Art] In a bicycle, in order to make lamps, such as a headlight, turn on, it is equipped with DYNAMO, and the power generated by DYNAMO is supplied to a lamp. And equipment as shown in JP,5-238447,A or JP,2000-62523,A is offered about lighting control of this lamp.

[0003] While mitigating the physical defatigation to a rider, it is made to attain stabilization of the illuminance of a lamp by detecting the terminal voltage of a battery and controlling the field current of DYNAMO by the equipment shown in the former official report according to the detection result. Moreover, the capacitor for charge is formed, and when there are few amounts of power generation of DYNAMO, it is made to supply power to a lamp from the capacitor for charge with the equipment shown in the latter official report.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] by the way -- as the device driven by DYNAMO in the latest bicycle -- a lamp -- in addition, there is an actuator for adjusting the damper force of the actuator for making an electric change gear change gears or an electric suspension or an indicator back light of a cycle computer (these devices are hereafter described as an electric unit) In these electric units, if driver voltage turns into below predetermined voltage, the operation will become unstable. For example, if a motor is taken for an example as an actuator and driver voltage will become low, rotational speed will become slow, it becomes impossible to make it operate at a normal speed, and an electric change gear is in the middle of gear change, and stops, or fault, like the actuator of an electric suspension becomes impotentia of operation on the way occurs. Moreover, when the microcomputer is used for the electric unit, it may malfunction. Furthermore, in the case of an indicator back light, there is a visibility fall by the shortage of an illuminance.

[0005] Here, since voltage falls as compared with the time of putting out lights at the time of lamp lighting when the rotational frequency of DYNAMO is the same, it is important to obtain the stable charge voltage especially by the bicycle in which the above electric units were prepared. However, with the above conventional equipments, even if it can perform supply of the stable power to a lamp, it is stabilized to an electric unit side and cannot supply power.

[0006] Then, in order to supply the power stabilized to the electric unit side, turning on a lamp, it is necessary to prepare a booster and a booster circuit, and there is a problem that the cost of equipment will become high.

[0007] The technical problem of this invention is to be stabilized to an electric unit and enable it to

supply power, turning on a lamp.

[0008]

[Means for Solving the Problem] The 1st switching means which the charge control circuit for bicycles concerning a claim 1 is a circuit which performs lighting control of a lamp and charge control to charging equipment in response to the power from the DYNAMO for bicycles, and were prepared between DYNAMO and the lamp, The rectifier circuit prepared between the battery charger charged by DYNAMO, and DYNAMO and a battery charger, It has the control means to which turn on the 1st switching means of the above, carry out OFF control, and the electric power supply to a lamp is made to perform intermittently by responding to the charge voltage value detected with a charge voltage detection means to detect the charge voltage of a battery charger, and the charge voltage detection means.

[0009] In this circuit, it is rectified by the rectifier circuit and the output of DYNAMO is supplied to a battery charger. On the other hand, the output of DYNAMO is supplied to a lamp and a lamp turns it on. When the charge voltage of a battery charger is beyond a predetermined value at this time, the output of DYNAMO is supplied to a lamp as it is. However, when there is less voltage of a battery charger than a predetermined value, the 1st switching means prepared between DYNAMO and the lamp are controlled, and the voltage drop inside the DYNAMO by the load of a lamp makes the state of 0 intermittently, and obtains voltage required [ without a special booster circuit ] for charge from the low rotation region of DYNAMO.

[0010] Here, since priority is given to the charge to a battery charger over the low rotation region of DYNAMO, it can stop that operation of an electric unit becomes unstable. Moreover, since the electric power supply to a lamp becomes intermittent, although a lamp will blink, it will become unclear for people's eyes by making blink frequency high.

[0011] The charge control circuit for bicycles concerning a claim 2 is set in the circuit of a claim 1, and for every half period of the output voltage of DYNAMO, control means turn on the electric power supply to a lamp, and carry out OFF control.

[0012] Here, since it controls for every half period of a DYNAMO output, the circuitry for control becomes easy. The charge control circuit for bicycles concerning a claim 3 is further equipped with the 2nd switching means prepared between the rectifier circuit and the battery charger, and the 2nd switch control means for controlling ON of the 2nd switching means, and OFF in the claim 1 or the circuit of 2.

[0013] Here, when a battery charger becomes a maximum voltage, the 2nd switching means are turned OFF, and breakage of the battery charger by voltage going up more than it, and the instability of an electric unit of operation and breakage can be prevented.

[0014] The charge control circuit for bicycles concerning a claim 4 is a transistor element by which ON and OFF are controlled by voltage on which the 2nd switching means are impressed to the gate in the circuit of a claim 3. Moreover, the 2nd switch control means contain the 1st capacitor charged by the current of the positive side half period of the DYNAMO outputs, and the 2nd capacitor which impresses charge voltage to the gate of a transistor while charging by the current of a negative side half period, and the current from the 1st capacitor.

[0015] In this circuit, the 1st capacitor is charged with the current of the positive side half period of DYNAMO, and the 2nd capacitor is charged by the current of a negative side half period, and the current from the 1st capacitor. Therefore, also in a low-speed field, the charge voltage of the 2nd capacitor can become high, operation of the transistor which constitutes the 2nd switching means can be stabilized, and charge operation to a battery charger can be stabilized.

[0016] In one circuit of the claims 1-4, the battery charger of the charge control circuit for bicycles concerning a claim 5 is a capacitor element. In this case, endurance is comparatively high and there is endurance for about ten years exceeding the life of an electric unit.

[0017] The charge control circuit for bicycles concerning a claim 6 is a transistor element by which ON and OFF are controlled by voltage on which the 1st switching means are impressed to the gate

in one circuit of the claims 1-5. Moreover, control means control by charge voltage of a battery charger the voltage impressed to the gate of a transistor element.

[0018] in this case -- since the switching means consists of transistor elements -- small -- it is lightweight, and it is durable and switching speed is also quick

[0019]

[Embodiments of the Invention] And it is shown. [ drawing 1 ] [ the electric drive system of the bicycle by which 1 operation gestalt of this invention was adopted ] [ \*\* ] [ type ]

[0020] This system has the switch 5 formed between DYNAMO 1 which is a generator, a rectifier circuit 2, the accumulation-of-electricity equipment 3 used as the power supply to an electric unit, the lamp 4, and DYNAMO 1 and a lamp 4.

[0021] the hub where DYNAMO 1 was built in the hub of the front wheel of a bicycle -- it is DYNAMO A rectifier circuit 2 is a circuit for rectifying the alternating voltage which is the output of DYNAMO 1, and is a circuit containing diode etc. Moreover, accumulation-of-electricity equipment 3 is equipment containing a capacitor, a transistor, etc., and performs ON of a switch 5, and OFF control with charge voltage.

[0022] Drawing 2 shows the circuit diagram which materialized the typical circuit shown in drawing 1. The 1st capacitor C1, the 2nd capacitor C2, the 1st diode D1, and the 2nd diode D2 are connected to DYNAMO 1 (GE) as shown in the circuit diagram shown in drawing 2.

[0023] The voltage doubler rectifier circuit is constituted from such a circuit by the 1st, the 2nd capacitor C1 and C2 and the 1st, and 2nd diodes D1 and D2. Therefore, the 2nd capacitor C2 is charged on the voltage which applied the power generation voltage of DYNAMO 1 to the voltage which the 1st capacitor C1 was charged by the half period by the side of positive [ of the output of DYNAMO 1 ], and was charged by the 1st capacitor C1 by the half period of the following negative side. For this reason, high charge voltage can be obtained from a low speed to the 2nd capacitor C2. the [ in addition, / the 1st which mentions the 2nd capacitor C2 later, and ] -- it functions as a power supply for a drive of the 3 field-effect transistors FET1 and FET3

[0024] Moreover, the 3rd diode D3 as a rectifier circuit is connected to DYNAMO 1, and the 3rd capacitor C3 as a battery charger is connected to the latter part of this 3rd diode D3 through 1st field-effect transistor (it is only hereafter described as transistor) FET1. The gate of the 1st transistor FET 1 is connected to the 2nd capacitor C2 through the 1st resistance R1.

[0025] In such a circuit, only the output of the period of the negative side of the outputs of DYNAMO 1 is charged by the 3rd capacitor C3 through the 1st transistor FET 1 with the 3rd diode D3. Although the 1st transistor FET 1 needs to be ON at this time in order to charge the 3rd capacitor C3, if the gate is more than predetermined potential (for example, 2V), as for the 1st transistor FET 1, it will be turned on [ it ] rather than the source. Here, since the voltage of the 2nd capacitor C2 is impressed to the gate of the 1st transistor FET 1, as mentioned above, also in the state of a low speed, voltage high enough will be impressed, the ON state of the 1st transistor FET 1 is stabilized, and charge operation to the 3rd capacitor C3 is stabilized.

[0026] Moreover, the 2nd transistor FET 2, the 3rd transistor FET 3 (equivalent to the switch 5 of drawing 1), and the lamp 4 are connected to DYNAMO 1 in series. In addition, the diode D4 which is shown in parallel with the 2nd transistor FET 2 and which reaches diode D5 and is shown in parallel with the 3rd transistor FET 3 is the parasitism diode of each transistors FET2 and FET3, respectively. And the gate of the 2nd transistor FET 2 is connected to the 2nd capacitor C2 through the 2nd resistance R2, and the gate of the 3rd transistor FET 3 is connected to the control circuit 10. Moreover, the 3rd resistance R3 is connected to the gate of the 3rd transistor FET 3 in parallel. Here, a control circuit 10 is a circuit for controlling the gate potential of the 2nd and 3rd transistors FET2 and FET3.

[0027] The gate potential of the 1st transistor FET 1 is controlled by the control circuit 10, the charge to the 3rd capacitor C3 can be controlled by it, further, according to the charge voltage of the 3rd capacitor C3, the gate potential of the 3rd transistor FET 3 is controlled by such circuitry,

and ON of the 3rd transistor FET 3 and OFF can be controlled by it.

[0028] Moreover, the 2nd transistor FET 2 can switch off a lamp 4 completely in turning off with the 3rd transistor FET 3. Next, operation is explained.

[0029] Here, all capacitors explain operation from sky condition. First, in the half period by the side of positive [ of the outputs of DYNAMO 1 ], current flows by path \*\* of \*\* DYNAMO →D1 →C1 →DYNAMO, and the 1st capacitor C1 is charged. Thereby, the ends voltage of the 1st capacitor C1 becomes V (peak voltage -0.6 of DYNAMO output) grade.

[0030] In the half period of the following negative side, contrary to the above, current flows by path \*\* of \*\* DYNAMO →C1 →D2 →C2 →D5 →DYNAMO, and the 2nd capacitor C2 is charged. Here, the current which was charged by the 1st capacitor C1 in addition to the current from DYNAMO 1 is also supplied to the 2nd capacitor C2. Therefore, also in a low speed, the 2nd capacitor C2 can fully be charged. And if the ends voltage of the 2nd capacitor C2 becomes [(ends voltage of C3 )+ (voltage of FET1 which can be gate turned on)], the 1st transistor FET 1 turns on. Moreover, the 2nd transistor FET 2 is turned on. For this reason, current will flow also to path \*\* of \*\* DYNAMO →D3 →FET1 →C3 →FET2 →DYNAMO, and charge is started also to the 3rd capacitor C3.

[0031] Here, only in the half period of the negative side of the DYNAMO outputs, the 3rd capacitor C3 can be received on the stable, comparatively high voltage. And since the voltage impressed to the gate of the 1st transistor FET 1 can be stabilized by the 2nd capacitor C2, the ON state of the 1st transistor FET 1 can be stabilized.

[0032] The above states of the ends voltage of the 3rd capacitor C3 are insufficient for being stabilized and making other electric units drive. Therefore, the voltage impressed to the gate of the 3rd transistor FET 3 by the control circuit 10 is controlled, and the 3rd transistor FET 3 is still OFF.

[0033] In the half period by the side of positive [ in such a state ], while the 1st capacitor C1 is charged as mentioned above by the current which flows path \*\* of \*\* DYNAMO →D1 →C1 →DYNAMO, a lamp 4 turns on path \*\* of \*\* DYNAMO →FET2 →D4 →lamp →DYNAMO by the flowing current.

[0034] And in the half period of the following negative side, while current flows by path \*\*' of \*\*' DYNAMO →C1 →D2 →C2 →FET2 →DYNAMO, current flows also to path \*\* of \*\* DYNAMO →D3 →FET1 →C3 →FET2 →DYNAMO, and the 2nd capacitor C2 and the 3rd capacitor C3 are charged.

[0035] Operation by current flowing path \*\* and \*\* in a half period by the side of positive [ above / of a DYNAMO output ] and operation by current flowing path \*\*' and \*\* in a half period of a negative side are performed repeatedly.

[0036] The wave ( drawing 3 (b) ) of the DYNAMO output in this case and the wave ( drawing 3 (a) ) of the voltage impressed to a lamp 4 are shown in drawing 3 . A lamp 4 is turned on by the half period by the side of positive [ of the DYNAMO outputs ], and the 3rd capacitor C3 as a battery charger is charged by the half period of a negative side so that clearly from these drawings. In addition, in drawing 3 (b) , the thing with the peak voltage V1 lower than the peak voltage V2 of a negative side by the side of positive is because there is a voltage drop inside the DYNAMO by the lamp load.

[0037] The charge to the 3rd capacitor C3 is repeated as mentioned above, and when the ends voltage of the 3rd capacitor C3 turns into voltage which can drive other devices enough, the 3rd transistor FET 3 is turned on by the control circuit 10. Thereby, current flows by path \*\* of \*\* DYNAMO →lamp →FET3 →FET2 →DYNAMO, and a lamp lights up. In such the state, a lamp 4 will not be intermittent and either the positive side of a DYNAMO output or a negative side will be turned on.

[0038] In addition, a lamp 4 can be completely switched off in turning off the 2nd transistor FET 2 with the 3rd transistor FET 3. With such an operation form, since the three transistors 1, 2, and FET 3, the 2nd, and 3rd capacitors C2 and C3 and the GND level of a control circuit 10 are unified, the

special circuit for unifying the grand level of these elements is unnecessary, and can switch three transistors easily.

[0039] Moreover, since the operating power of a control circuit 10 has been obtained from the 3rd capacitor C3, it can prevent that the high voltage from DYNAMO 1 is impressed to a control circuit 10, and the circuit for protection of a control circuit 10 becomes unnecessary.

[0040]

[Effect of the Invention] By this invention, sufficient charge can be performed to a battery charger as mentioned above, making a lamp turn on, since it was made to perform the electric power supply to a lamp intermittently when the charge voltage of a battery charger was low.

---

[Translation done.]



\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] The \*\* type view of the system by which 1 operation gestalt of this invention was adopted.

[Drawing 2] The concrete circuit diagram of the aforementioned system.

[Drawing 3] The voltage-waveform view of DYNAMO and a lamp.

[Description of Notations]

1 DYNAMO

2 Rectifier Circuit

4 Lamp

5 Switch

11 12 The 1st, the 2nd switching element

D3 The 3rd diode (rectifier circuit)

C3 The 3rd capacitor (battery charger)

FET1 The 1st transistor

FET3 The 3rd transistor

---

[Translation done.]

(11)特許出願公開番号

特開2002-262473

(P2002-262473A)

(43)公開日 平成14年9月13日(2002.9.13)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード <sup>*</sup> (参考)
H 0 2 J 7/14		H 0 2 J 7/14	L 5 G 0 0 3
H 0 1 M 10/44		H 0 1 M 10/44	Q 5 G 0 6 0
H 0 2 J 7/10		H 0 2 J 7/10	B 5 H 0 3 0

審査請求 未請求 請求項の数6 OL (全 5 頁)

(21)出願番号 特願2001-55058(P2001-55058)

(22) 出願日 平成13年2月28日(2001.2.28)

(71)出願人 000002439

株式会社シマノ

大阪府堺市老松町3丁77番地

(72)発明者 宇野 公二

大阪市西区南堀江 1-26-27

(74)代理人 100094145

弁理士 小野 由己男 (外1名)

Fターム(参考) 5G003 AA07 BA01 CA14 DA06 DA15  
GA01

5G060 AA05 BA06 BA08 CA13 CB03

DA01 DB08

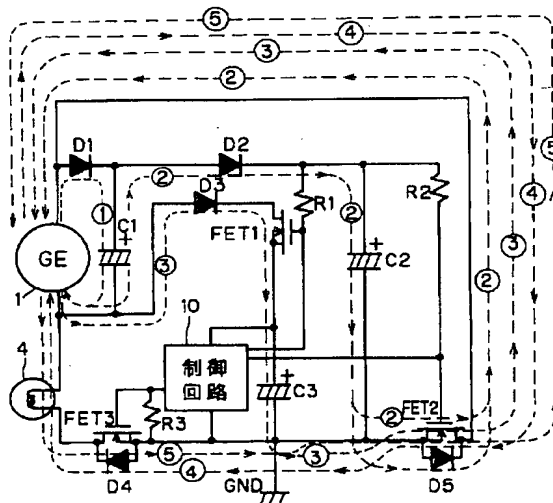
5H030 AA00 AA09 AS08 BB10 FF43

(54)【発明の名称】 自転車用充電制御回路

(57) 【要約】

【課題】 自転車用ランプを点灯しながら、電動ユニットに対して安定して電力が供給できるようにする。

【解決手段】 この自転車用充電制御回路は、ダイナモ1からの電力を受けて、ランプ4の点灯制御及び充電装置への充電制御を行う回路であって、ダイナモ1とランプ4との間に設けられた第1スイッチ手段5と、ダイナモ1により充電される充電池C3と、ダイナモ1と充電池C3との間に設けられた整流回路2と、充電池C3の充電電圧を検出する充電電圧検出手段と、充電電圧検出手段で検出された充電電圧値に応じて第1スイッチ手段5をオン、オフ制御しランプ4への電力供給を間欠的に行わせる制御手段とを備えている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】自転車用ダイナモからの電力を受けて、ランプの点灯制御及び充電装置への充電制御を行う自転車用充電制御回路であって、前記ダイナモとランプとの間に設けられた第1スイッチ手段と、前記ダイナモにより充電される充電電池と、前記ダイナモと充電電池との間に設けられた整流回路と、前記充電電池の充電電圧を検出する充電電圧検出手段と、前記充電電圧検出手段で検出された充電電圧値に応じて前記第1スイッチ手段をオン、オフ制御し、前記ランプへの電力供給を間欠的に行わせる制御手段と、を備えた自転車用充電制御回路。

【請求項2】前記制御手段は前記ダイナモの出力電圧の半周期毎に前記ランプへの電力供給をオン、オフ制御するものである、請求項1に記載の自転車用充電制御回路。

【請求項3】前記整流回路と充電電池との間に設けられた第2スイッチ手段と、前記第2スイッチ手段のオン、オフを制御するための第2スイッチ制御手段とをさらに備えた、請求項1又は2に記載の自転車用充電制御回路。

【請求項4】前記第2スイッチ手段はゲートに印加される電圧によってオン、オフが制御されるトランジスタ素子であり、

前記第2スイッチ制御手段は、前記ダイナモ出力のうちの正側半周期の電流によって充電される第1コンデンサと、負側半周期の電流及び前記第1コンデンサからの電流によって充電されるとともに前記トランジスタのゲートに充電電圧を印加する第2コンデンサとを含んでいる、請求項3に記載の自転車用充電制御回路。

【請求項5】前記充電電池はコンデンサ素子である、請求項1から4のいずれかに記載の自転車用充電制御回路。

【請求項6】前記第1スイッチ手段はゲートに印加される電圧によってオン、オフが制御されるトランジスタ素子であり、

前記制御手段は前記充電電池の充電電圧によって前記トランジスタ素子のゲートに印加する電圧を制御するものである、請求項1から5のいずれかに記載の自転車用充電制御回路。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、自転車用充電制御回路、特に、自転車用ダイナモからの電力を受けて、ランプの点灯制御及び充電装置への充電制御を行う自転車用充電制御回路に関する。

## 【0002】

【従来の技術】自転車においては、前照灯等のランプを点灯させるためにダイナモが装着されており、ダイナモで発電された電力がランプに供給されるようになっている。そして、このランプの点灯制御に関し、特開平5-23

8447号公報や特開2000-62523号公報に示されるような装置が提供されている。

【0003】前者の公報に示された装置では、バッテリーの端子電圧を検出し、その検出結果に応じてダイナモの界磁電流を制御することにより、乗り手への身体的疲労を軽減するとともにランプの照度の安定化を図るようにしている。また、後者の公報に示された装置では、充電用コンデンサを設けて、ダイナモの発電量が少ないときに充電用コンデンサからランプに電力を供給するようにしている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところで最近の自転車においては、ダイナモによって駆動される機器として、ランプに加えて、電動変速機を変速させるためのアクチュエータや電動サスペンションのダンパー力を調整するためのアクチュエータ、あるいはサイクルコンピュータのインジケータバックライト等がある（以下、これらの機器を電動ユニットと記す）。これらの電動ユニットでは、駆動電圧が所定の電圧以下になると、その動作が不安定になる。例えば、アクチュエータとしてモータを例にとると、駆動電圧が低くなると回転速度が遅くなり、正常な速度で動作をさせることができなくなったり、あるいは電動変速機が変速途中で停止してしまったり、電動サスペンションのアクチュエータが途中で動作不能になる等の不具合が発生する。また、電動ユニットにマイクロコンピュータを用いている場合は、誤動作する場合もある。さらに、インジケータバックライトの場合は照度不足による視認性低下がある。

【0005】ここで、ダイナモの回転数が同じ場合は、ランプ点灯時には消灯時に比較して電圧が低下するので、特に前述のような電動ユニットが設けられた自転車では、安定した充電電圧を得ることが重要である。しかし、前述のような従来の装置では、ランプへの安定した電力の供給はできても、電動ユニット側へ安定して電力を供給することができない。

【0006】そこで、ランプを点灯しつつ電動ユニット側へ安定した電力を供給するためには、昇圧器や昇圧回路を設ける必要があり、装置のコストが高くなってしまいうという問題がある。

【0007】本発明の課題は、ランプを点灯しながら、電動ユニットに対して安定して電力が供給できるようにすることにある。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】請求項1に係る自転車用充電制御回路は、自転車用ダイナモからの電力を受けて、ランプの点灯制御及び充電装置への充電制御を行う回路であって、ダイナモとランプとの間に設けられた第1スイッチ手段と、ダイナモにより充電される充電電池と、ダイナモと充電電池との間に設けられた整流回路と、充電電池の充電電圧を検出する充電電圧検出手段と、充電

電圧検出手段で検出された充電電圧値に応じて前記第1スイッチ手段をオン、オフ制御しランプへの電力供給を間欠的に行わせる制御手段とを備えている。

【0009】この回路では、ダイナモの出力は、整流回路によって整流され、充電池に供給される。一方、ダイナモの出力はランプに供給されてランプが点灯する。このとき、充電池の充電電圧が所定の値以上である場合は、ダイナモの出力はそのままランプに供給される。しかし、充電池の電圧が所定値より少ない場合は、ダイナモとランプとの間に設けられた第1スイッチ手段を制御し、ランプの負荷によるダイナモ内部での電圧降下が0の状態を間欠的に作り出して、特別な昇圧回路なしに充電に必要な電圧をダイナモの低回転域から得る。

【0010】ここでは、ダイナモの低回転域より充電池への充電が優先されるので、電動ユニットの動作が不安定になるのを抑えることができる。また、ランプへの電力供給が間欠的になるので、ランプが点滅することになるが、点滅周波数を高くすることによって人の目にはわかりにくいものとなる。

【0011】請求項2に係る自転車用充電制御回路は、請求項1の回路において、制御手段はダイナモの出力電圧の半周期毎にランプへの電力供給をオン、オフ制御するものである。

【0012】ここでは、ダイナモ出力の半周期毎に制御するので、制御のための回路構成が簡単になる。請求項3に係る自転車用充電制御回路は、請求項1又は2の回路において、整流回路と充電池との間に設けられた第2スイッチ手段と、第2スイッチ手段のオン、オフを制御するための第2スイッチ制御手段とをさらに備えている。

【0013】ここでは、充電池が最高電圧になった場合に第2スイッチ手段をオフにして、それ以上電圧が上がることによる充電池の破損及び電動ユニットの動作不安定や破損を防止できる。

【0014】請求項4に係る自転車用充電制御回路は、請求項3の回路において、第2スイッチ手段はゲートに印加される電圧によってオン、オフが制御されるトランジスタ素子である。また、第2スイッチ制御手段は、ダイナモ出力のうちの正側半周期の電流によって充電される第1コンデンサと、負側半周期の電流及び第1コンデンサからの電流によって充電されるとともにトランジスタのゲートに充電電圧を印加する第2コンデンサとを含んでいる。

【0015】この回路では、ダイナモの正側半周期の電流で第1コンデンサが充電され、負側半周期の電流及び第1コンデンサからの電流によって第2コンデンサが充電される。したがって、低速の領域においても第2コンデンサの充電電圧が高くなり、第2スイッチ手段を構成するトランジスタの動作を安定させることができ、充電池への充電動作を安定させることができる。

【0016】請求項5に係る自転車用充電制御回路は、請求項1から4のいずれかの回路において、充電池はコンデンサ素子である。この場合は、耐久性が比較的高く、電動ユニットの寿命を上回る10年程度の耐久性がある。

【0017】請求項6に係る自転車用充電制御回路は、請求項1から5のいずれかの回路において、第1スイッチ手段はゲートに印加される電圧によってオン、オフが制御されるトランジスタ素子である。また、制御手段は充電池の充電電圧によってトランジスタ素子のゲートに印加する電圧を制御するものである。

【0018】この場合は、スイッチング手段はトランジスタ素子で構成されているので、小型軽量で耐久性があり、スイッチング速度も速い。

【0019】

【発明の実施の形態】図1は、本発明の一実施形態が採用された自転車の電動駆動システムを模式化して示したものである。

【0020】このシステムは、発電機であるダイナモ1と、整流回路2と、電動ユニットへの電源となる蓄電装置3と、ランプ4と、ダイナモ1とランプ4との間に設けられたスイッチ5とを有している。

【0021】ダイナモ1は、例えば自転車の前輪のハブに内蔵されたハブダイナモである。整流回路2は、ダイナモ1の出力である交流電圧を整流するための回路であり、ダイオード等を含む回路である。また、蓄電装置3は、コンデンサやトランジスタ等を含む装置であり、充電電圧によってスイッチ5のオン、オフ制御を行う。

【0022】図2は図1に示した模式的な回路を具体化した回路図を示している。ダイナモ1(GE)には第1コンデンサC1、第2コンデンサC2、第1ダイオードD1及び第2ダイオードD2が図2に示す回路図のように接続されている。

【0023】このような回路では、第1及び第2コンデンサC1、C2と第1及び第2ダイオードD1、D2とにより倍電圧整流回路が構成されている。したがって、ダイナモ1の出力の正側の半周期で第1コンデンサC1が充電され、次の負側の半周期で、第1コンデンサC1に充電された電圧にダイナモ1の発電電圧を加えた電圧で第2コンデンサC2が充電される。このため、第2コンデンサC2に低速から高い充電電圧を得ることができる。なお、第2コンデンサC2は後述する第1及び第3電界効果トランジスタFET1、FET3の駆動用電源として機能するものである。

【0024】また、ダイナモ1には整流回路としての第3ダイオードD3が接続されており、この第3ダイオードD3の後段には第1電界効果トランジスタ(以下、単にトランジスタと記す)FET1を介して充電池としての第3コンデンサC3が接続されている。第1トランジスタFET1のゲートは第1抵抗R1を介して第2コン

デンサC2に接続されている。

【0025】このような回路では、第3ダイオードD3によってダイナモ1の出力のうちの負側の周期の出力のみが第1トランジスタFET1を介して第3コンデンサC3に充電される。このとき、第3コンデンサC3が充電されるためには第1トランジスタFET1がオンである必要があるが、第1トランジスタFET1はゲートがソースよりも所定電位（例えば2V）以上であればオンになる。ここで、第1トランジスタFET1のゲートには第2コンデンサC2の電圧が印加されるので、前述のように低速状態でも十分に高い電圧が印加されることになり、第1トランジスタFET1のオン状態が安定し、第3コンデンサC3への充電動作が安定する。

【0026】また、ダイナモ1には、第2トランジスタFET2、第3トランジスタFET3（図1のスイッチ5に相当）及びランプ4が直列に接続されている。なお、第2トランジスタFET2に並列に示されているダイオードD5及び第3トランジスタFET3に並列に示されているダイオードD4は、それぞれ各トランジスタFET2、FET3の寄生ダイオードである。そして、第2トランジスタFET2のゲートは第2抵抗R2を介して第2コンデンサC2に接続され、第3トランジスタFET3のゲートは制御回路10に接続されている。また、第3トランジスタFET3のゲートには第3抵抗R3が並列に接続されている。ここで、制御回路10は、第2及び第3トランジスタFET2、FET3のゲート電位を制御するための回路である。

【0027】このような回路構成では、制御回路10により、第1トランジスタFET1のゲート電位を制御して第3コンデンサC3への充電を制御でき、さらに、第3コンデンサC3の充電電圧に応じて第3トランジスタFET3のゲート電位を制御して第3トランジスタFET3のオン、オフを制御できる。

【0028】また、第2トランジスタFET2は、第3トランジスタFET3とともにオフすることで、ランプ4を完全に消灯することができる。次に動作について説明する。

【0029】ここでは、全てのコンデンサが空の状態からの動作について説明する。まず、ダイナモ1の出力のうちの正側の半周期では、

①ダイナモ→D1→C1→ダイナモ

の経路①で電流が流れ、第1コンデンサC1が充電される。これにより、第1コンデンサC1の両端電圧が、（ダイナモ出力のピーク電圧-0.6）V程度になる。

【0030】次の負側の半周期では、前記とは逆に、

②ダイナモ→C1→D2→C2→D5→ダイナモ

の経路②で電流が流れ、第2コンデンサC2が充電される。ここでは、ダイナモ1からの電流に加えて第1コンデンサC1に充電された電流も第2コンデンサC2に供給される。したがって、低速においても第2コンデンサ

C2に十分に充電することができる。そして、第2コンデンサC2の両端電圧が、 $\{(C3の両端電圧)+(FET1のゲートON可能電圧)\}$ になると、第1トランジスタFET1がオンする。また、第2トランジスタFET2もオンする。このため、

③ダイナモ→D3→FET1→C3→FET2→ダイナモ

の経路③にも電流が流れることになり、第3コンデンサC3に対しても充電が開始される。

【0031】ここでは、ダイナモ出力のうちの負側の半周期においてのみ、安定した比較的高い電圧で第3コンデンサC3を受電することができる。しかも、第1トランジスタFET1のゲートに印加される電圧を第2コンデンサC2によって安定させることができるので、第1トランジスタFET1のオン状態を安定させることができる。

【0032】以上のような状態では、第3コンデンサC3の両端電圧は、他の電動ユニットを安定して駆動させるには不十分である。したがって、制御回路10により第3トランジスタFET3のゲートに印加される電圧が制御され、第3トランジスタFET3はオフのままである。

【0033】このような状態における正側の半周期では、前述のように、

①ダイナモ→D1→C1→ダイナモ

の経路①を流れる電流によって第1コンデンサC1が充電されるとともに、

④ダイナモ→FET2→D4→ランプ→ダイナモ

の経路④を流れる電流によってランプ4が点灯する。

【0034】そして、次の負側の半周期では、

②' ダイナモ→C1→D2→C2→FET2→ダイナモ  
の経路②' で電流が流れるとともに、

③ダイナモ→D3→FET1→C3→FET2→ダイナモ

の経路③にも電流が流れ、第2コンデンサC2及び第3コンデンサC3が充電される。

【0035】以上のような、ダイナモ出力の正側の半周期における経路①及び④を電流が流れることによる動作と、負側の半周期における経路②' 及び③を電流が流れることによる動作とが繰り返し実行される。

【0036】図3に、この場合のダイナモ出力の波形（図3（b））と、ランプ4に印加される電圧の波形（図3（a））とを示す。これらの図から明らかなように、ダイナモ出力のうちの正側の半周期でランプ4が点灯され、負側の半周期で充電池としての第3コンデンサC3が充電される。なお、図3（b）において、正側のピーク電圧V1が負側のピーク電圧V2よりも低いのは、ランプ負荷によるダイナモの内部の電圧降下があるためである。

【0037】以上のようにして第3コンデンサC3への

充電が繰り返され、第3コンデンサC3の両端電圧が、他の機器を十分駆動できる電圧になった場合は、制御回路10によって第3トランジスタFET3をオンする。これにより、

⑤ダイナモ→ランプ→FET3→FET2→ダイナモの経路⑤で電流が流れ、ランプが点灯する。このような状態では、ランプ4は間欠的ではなく、ダイナモ出力の正側及び負側のいずれでも点灯することとなる。

【0038】なお、第2トランジスタFET2を第3トランジスタFET3とともにオフすることで、ランプ4を完全に消灯することができる。このような実施形態では、3つのトランジスタFET1, 2, 3、第2及び第3コンデンサC2, C3及び制御回路10のGNDレベルが統一されているので、これらの素子のグラウンドレベルを統一するための特別な回路が不要であり、3つのトランジスタを容易にスイッチングすることができる。

【0039】また、制御回路10の動作電力を第3コンデンサC3から得ているので、ダイナモ1からの高電圧が制御回路10に印加されるのを防止でき、制御回路10の保護のための回路が不要となる。

【0040】

【発明の効果】以上のように本発明では、充電電池の充電電圧が低い場合には、ランプへの電力供給を間欠的に行うようにしたので、ランプを点灯させながら充電電池に対して十分な充電を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態が採用されたシステムの模式図。

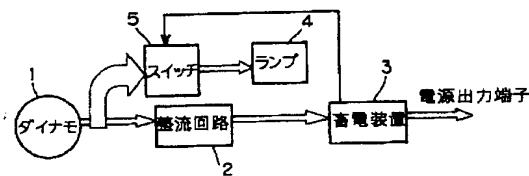
【図2】前記システムの具体的回路図。

【図3】ダイナモとランプの電圧波形図。

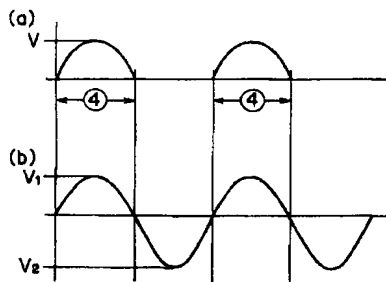
【符号の説明】

- 1      ダイナモ
- 2      整流回路
- 4      ランプ
- 5      スイッチ
- 11,12   第1, 第2スイッチング素子
- D3      第3ダイオード（整流回路）
- C3      第3コンデンサ（充電電池）
- FET1      第1トランジスタ
- FET3      第3トランジスタ

【図1】



【図3】



【図2】

